

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-282223

⑥Int.Cl.⁴
C 22 C 1/09
B 22 D 19/14

識別記号

厅内整理番号
A-7518-4K
B-8414-4E

⑪公開 昭和63年(1988)11月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑫発明の名称 繊維強化部材用接合型繊維成形体の製造方法

⑬特願 昭62-115487

⑭出願 昭62(1987)5月12日

⑮発明者 伴 恵介 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑯出願人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑰代理人 弁理士 落合 健

明細書

1. 発明の名称

繊維強化部材用接合型繊維成形体の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 所定の形状を保持するように成形された第1の繊維成形体の一部を包むように第2の繊維成形体を成形すると同時に該第2の繊維成形体と前記第1の繊維成形体とを一体化し、次いで少なくとも前記第2の繊維成形体に焼成処理を施すことを特徴とする繊維強化部材用接合型繊維成形体の製造方法。

(2) 前記第1の繊維成形体は強化用長繊維を一方に向配列してなり、また前記第2の繊維成形体は強化用短繊維をランダム配列してなる、特許請求の範囲第(1)項記載の繊維強化部材用接合型繊維成形体の製造方法。

(3) 前記第1の繊維成形体を構成する前記強化用

長繊維は金属繊維であり、また前記第2の繊維成形体を構成する前記強化用短繊維は炭化ケイ素ウイスカである、特許請求の範囲第(1)または第(2)項記載の繊維強化部材用接合型繊維成形体の製造方法。

(4) 前記第1の繊維成形体を構成する前記強化用長繊維は炭素繊維であり、また前記第2の繊維成形体を構成する前記強化用短繊維は炭化ケイ素ウイスカである、特許請求の範囲第(1)または第(2)項記載の繊維強化部材用接合型繊維成形体の製造方法。

(5) 前記繊維強化部材は内燃機関用コンロッドであり、前記第1の繊維成形体は桿部の強化に用いられ、また前記第2の繊維成形体は小端部および大端部の強化に用いられる、特許請求の範囲第(1), 第(2), 第(3)または第(4)項記載の繊維強化部材用接合型繊維成形体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

A. 発明の目的

(1) 産業上の利用分野

本発明は、繊維強化部材の製造に用いるべく、第1および第2の繊維成形体を接合した接合型繊維成形体の製造方法に関する。

(2) 従来の技術

従来、この種接合型繊維成形体の製造方法として、第1および第2の繊維成形体を別々に成形し、次いで両成形体に焼成処理を施し、その後第2の繊維成形体の孔部に第1の繊維成形体の一部を嵌合し、必要に応じて両繊維成形体の嵌合部を接着剤により接合するといった手法が知られている。

(3) 発明が解決しようとする問題点

しかしながら前記方法により得られた接合型繊維成形体においては、第1および第2の繊維成形体の嵌合部に、それらの間のクリアランスに起因

前記のように第2の繊維成形体の成形工程で、それと第1の繊維成形体とを一体化すると、両繊維成形体の接合部にクリアランスを生じることがない。

そして成形に次ぐ焼成処理によって、両繊維成形体の接合強度の高い接合型繊維成形体を得ることができる。

(3) 実施例

第1図は接合型繊維成形体F₁を示し、第2図は、その接合型繊維成形体F₁により強化された、アルミニウム合金等の軽合金をマトリックスとする繊維強化部材としての内燃機関用コンロッドC₁を示す。

接合型繊維成形体F₁は、第1の繊維成形体としての棒状体1と、棒状体1の両端に各別に設けられた、第2の繊維成形体としての環状体2₁および半環状体2₂となりる。棒状体1はコンロ

して強化用繊維が全く存在しない区域が生じ易く、その区域は繊維強化部材においてはマトリックス単体部分となるため、その部分が低強度であることに起因して応力集中を受け疲労起点となり易いといった問題がある。

本発明は前記のような問題を生じることのない接合型繊維成形体を得ることのできる前記製造方法を提供することを目的とする。

B. 発明の構成

(1) 問題点を解決するための手段

本発明は、所定の形状を保持するように成形された第1の繊維成形体の一部を包むように第2の繊維成形体を成形すると同時に該第2の繊維成形体と前記第1の繊維成形体とを一体化し、次いで少なくとも前記第2の繊維成形体に焼成処理を施すことを特徴とする。

(2) 作用

ラッドC₁の桿部3を、また環状体2₁は小端部4₁を、さらに半環状体2₂は大端部4₂をそれぞれ強化するために用いられている。

棒状体1は、桿部3の曲げ強さの向上を狙ってステンレス繊維等の金属繊維、炭素繊維等の強化用長繊維を桿部軸線方向に一方向配列してなり、また環状体2₁および半環状体2₂は炭化ケイ素ウイスカ等の強化用短繊維をランダム配列してなる。

前記接合型繊維成形体F₁の製造は次の各工程を経て行われる。

まず、管状成形型にバインダを添加した炭素繊維を挿入し、アルゴン雰囲気下で400℃にて1時間加熱することによって繊維体積率(Vf)30%の棒状体1を成形する。

次いで、第3、第4図に示すように、600℃に予熱された環状体成形型5の上、下型5₁、5₂

間に棒状体1を挿入してその一端部をキャビティ6に突入させる。加圧パンチ7を上型5から抜いた状態において、バインダを添加した炭化ケイ素ウイスカをキャビティ6に充填し、加圧パンチ7により炭化ケイ素ウイスカを加圧して環状体2₁を、その一部で棒状体1の一部を包むように圧縮成形し、同時に棒状体1と環状体2₁とを一体化する。

同様の手法により半環状体2₂を圧縮成形すると同時に棒状体1と半環状体2₂とを一体化する。この場合、環状体2₁および半環状体2₂の纖維体積率(Vf)は50%である。

その後、一体化された棒状体1、環状体2₁および半環状体2₂に、アルゴン雰囲気下で900℃、2時間の焼成処理を施して、棒状体1等の構成繊維をバインダにより結合するものである。

前記手法を用いて得られた接合型繊維成形体F

ブロック状体2₃に成形され、これによりクランクシャフト側からの衝撃力に対して大端部4₂を強化することができる。

なお、本発明は前記コンロッド用接合型繊維成形体の製造に限らず、他の繊維強化部材に用いられる接合型繊維成形体の製造に適用される。

C. 発明の効果

本発明によれば、第1および第2の繊維成形体の接合部にクリアランスの無い接合型繊維成形体を得ることができ、これにより繊維強化部材の剛性を向上させることができる。また両繊維成形体の接合強度が高く、したがって繊維強化部材鋳造作業において、金型へのセット時および鋳造中に両繊維成形体間に位置ずれを生じることがなく、その上取扱い性も良好である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明により得られた接合型繊維成形

においては、棒状体1と、環状体2₁および半環状体2₂との接合部にクリアランスを生じることなく、したがってコンロッドC₁における疲労起点の発生を回避して、その剛性を向上させることができる。

また棒状体1と環状体2₁等との接合強度が高く、したがってコンロッド鋳造作業において金型へのセット時および鋳造中に棒状体1と環状体2₁および半環状体2₂間に位置ずれを生じることがなく、その上取扱い性も良好である。

前記製造方法において、棒状体1の成形後それに焼成処理を施してもよいが、前記のように棒状体1、環状体2₁等に同時に焼成処理を施すと製造工程を簡略化し得る利点がある。

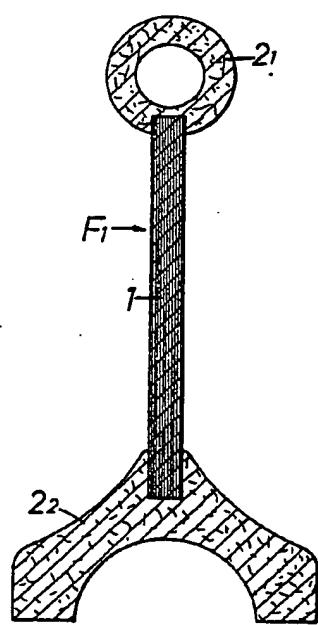
第5図は接合型繊維成形体の変形例を用いたコンロッドを示し、このコンロッドC₂においては接合型繊維成形体F₂の大端部4₂側は単に角形

体の縦断正面図、第2図はコンロッドの縦断正面図、第3図は成形工程の一部を示す説明図、第4図は第3図IV-IV線断面図、第5図はコンロッドの変形例の縦断正面図である。

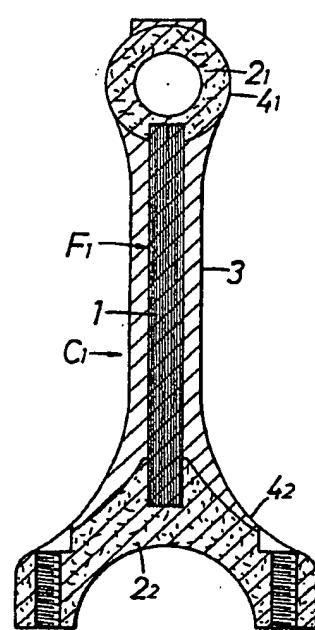
C₁、C₂…繊維強化部材としてのコンロッド、F₁、F₂…接合型繊維成形体、1…第1の繊維成形体としての棒状体、2₁、2₂…第2の繊維成形体としての環状体、半環状体、角形ブロック状体

特許出願人 本田技研工業株式会社
代理人 弁理士 落合 健

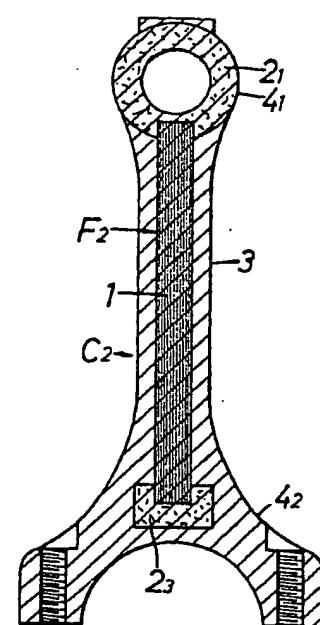
第 1 図



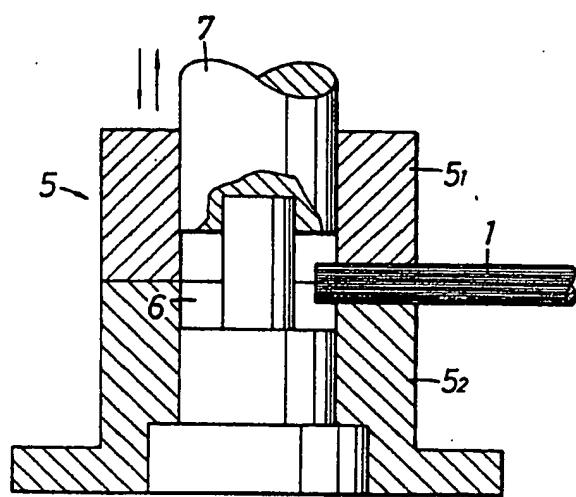
第 2 図



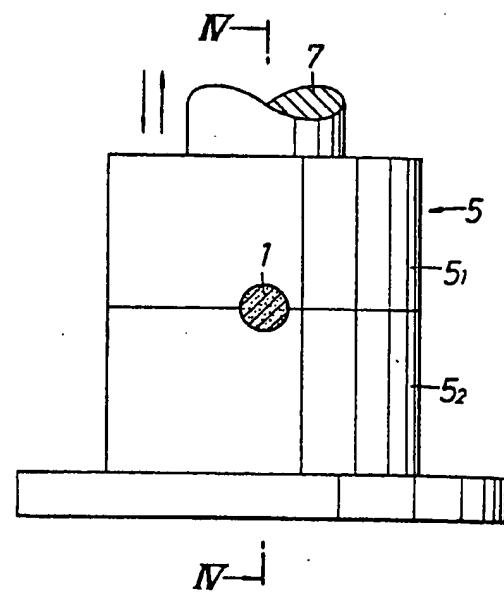
第 5 図



第 4 図



第 3 図



Japan Patent Office (JP)

L.S.# 474

Public Report of Opening of the Patent

Opening No. of patent: S 63-282223
Date of Opening: Nov. 18, 1988

Int.Cl. Distinguishing mark Adjustment No. in office F1

C 22 C 1/09 A-7518-4K
B 22 D 19/14 B-8414-4E

Request of examination: pending, Number of invention: 1

Name of the invention: manufacturing method for a two part molded fiber body for fiber reinforced parts

Application No. of the patent: S 62-115487

Date of application: May 12, 1987

Inventor: Keisuke Ban

K.K. Honda Technical Research Center, 4-1 1-chome Chuo, Wako-shi, Saitama,
Japan

Applicant: Honda Manufacturing Co. Ltd.

1-1 2-chome Minami-Aoyama, Minato-ku, Tokyo

Assigned Representative: Kein Ochiai, Patent Attorney

Detailed Report

1. Name of the invention

a manufacturing method for a two part molded fiber body for fiber reinforced parts

2. Sphere of application of patent

(claim 1)

It is regarding a manufacturing method for a two part molded fiber body for fiber reinforced parts which has the following features: The second molded fiber body is formed by wrapping part of the first molded fiber body to keep the predetermined shape. At the same time, the second molded fiber body and the first molded fiber body are united, and then at least the second molded fiber body is sintered.

(claim 2)

It is regarding the manufacturing method for a two part molded fiber body for fiber reinforced parts in claim 1 where the first molded fiber body consists of long unidirectional reinforcing fibers while the second molded fiber body consists of short reinforcing fibers arranged at random.

(claim 3)

It is regarding the manufacturing method for a two part molded fiber body for fiber reinforced parts in claim 1 or 2 where the long reinforcing fibers in the first molded fiber body are metal fibers while the short reinforcing fibers in the second molded fiber body are silicon carbide whiskers.

(claim 4)

It is regarding the manufacturing method for a two part molded fiber body for fiber reinforced parts in claim 1 or 2 where long reinforcing fibers in the first molded fiber body are carbon fibers while the short reinforcing fibers in the second molded fiber body are silicon carbide whiskers.

(claim 5)

It is regarding the manufacturing method for a two part molded fiber body for fiber reinforced parts in claim 1, 2, 3, or 4, where the fiber reinforcing parts are connecting rods for an internal combustion engine ; the first molded fiber body is used for the main link; the second molded fiber body is used for reinforcing the small end and the big end .

3.Detailed explanation of the invention

A: object of this invention

(1) field of industrial use

This invention is regarding a manufacturing method for a two part molded fiber body where the two parts are joined for use in manufacturing fiber reinforced parts.

(2) prior art

Former manufacturing methods for this kind of two part molded fiber body are well known. In one method, the first and the second molded fiber body are formed individually, and a sintering process is applied to both molded bodies. After that, part of the first molded fiber body is joined to a hole in the second molded fiber body. If necessary, the joint is bonded using adhesive.

(3) problem that this invention tries to solve

However, two part molded fiber bodies obtained by this method, have areas without reinforcing fiber due to clearance between the first and the second molded fiber bodies. Since this area is a single matrix between the fiber reinforced parts, it fatigues easily due to concentrated stress and the fact that this area has low strength.

The object of this invention is to offer a manufacturing method for a two part molded fiber body which does have these problems.

B. Constitution of the invention

(1) Step for solution

This invention has the following features: The second molded fiber body is formed by wrapping the first molded fiber body to keep the predetermined shape. At the same time, the second molded fiber body and the first molded fiber body are united, and at least the second molded fiber body is sintered.

(2) Function

As stated above, if the first and second molded fiber bodies are united during molding of the second molded fiber body, there will be no areas void of fiber reinforcements.

By sintering after molding, a two part molded fiber body with high bonding strength can be obtained.

(3) Example of practice

Figure 1 shows a two part molded fiber body F₁; figure 2 shows a connecting rod C₁ reinforced with the two part molded fiber body F₁ for an internal combustion engine. The connecting rod is a fiber reinforced light alloy such as aluminium.

Two part molded fiber body F₂ consists of a main link 1 made from the first molded fiber body, and an annular body 2 made from the second molded fiber body on both ends of the link 1, and a semi-annular body 2₂. The link 1 is used for reinforcing the main part 3 of connecting rod C₁; annular body 2₁ is for the small end 4₁; the semi-circular body 2₂ is for the big end 4₂.

The link 1 has long metal fiber such as stainless steel or carbon fiber in the axial direction to improve the bending strength of the main part 3. The annular body 2₁ and semi circular body 2₂ consist short reinforcing fiber such as silicon carbide whiskers arranged at random.

The manufacturing process for the two part molded fiber body F₁ is as follows.

First, carbon fiber with binder is inserted into a tube-shaped mold. Next, it is heated for one hour at 400°C under an argon atmosphere to form a link 1 with 30 % fiber volume fraction (Vf).

Next, as shown in figure 3 and figure 4, the link 1 is put between upper and lower parts 5₁, 5₂ of the annular body mold 5 that has been preheated to 600°C and one end penetrates into the cavity 6. The punch 7 is removed from the upper mold 5₁, and silicon carbide whiskers with binder is used to fill the cavity 6. The silicon carbide whiskers are pressurized by the punch 7, and the annular body 2₁ is compressed and molded around the link 1. By this process, the link 1 and annular body 2₁ are united.

By a similar method, the semi circular body 2₂ is compressed and molded around the link 1. In this case, the fiber volume fraction (Vf) of the annular body 2₁ and the semi circular body 2₂ is 50 %.

After that, the link 1, annular body 2, and semi circular body 2₂ which have been united are sintered at 900°C for 2 hours under argon atmosphere, and the fibers in the link 1, etc., are bonded by the binder.

The two part molded fiber body F₁ obtained using the above method will have no areas which are not reinforced between the link 1, annular body 2, and semi circular body 2₂. This will prevent fatigue due to stress concentration in the C₁ and also can improve its strength.

The bond strength between the link 1 and annular body 2₁, etc., is high. Therefore, when the connecting rod is cast, there will be no relative motion between the link 1, the annular body 2₁, and the semi circular body 2₂ in the metal mold during casting. Furthermore, it is easy to handle.

In this manufacturing method, although each part can be sintered separately, if the components are sintered simultaneously, the manufacturing process is simpler.

Figure 5 shows a connecting rod which uses a deformed example of a two part molded fiber body. In this connecting rod C₂, the big end 4₂ of the two part molded fiber body F₂

is just molded into a square block 2₃. This reinforces the big end 4z against shock from the crank shaft.

Also, this invention is not limited to manufacturing connecting rods only, and it can be applied to manufacturing of other fiber reinforced parts.

C. Effects of this invention

According to this invention, a two part molded fiber body which does not have voids at the joint between the first and second molded fiber bodies can be obtained. This increases the strength of the fiber reinforced parts. In addition, the bond strength between the molded fiber bodies is high. Therefore, during casting of fiber reinforced parts, there will be no relative motion position between the molded fiber bodies as they are placed into the mold or during the casting process. Furthermore, handling is easy.

4. Simple explanation of figures

Figure 1 is a vertical section of a two part molded fiber body obtained from this invention; figure 2 is vertical section of a connecting rod; figure 3 shows part of the molding process; figure 4 is section IV-IV in figure 3; figure 5 is a vertical section of a deformed example of a connecting rod.

C₁, C₂: fiber reinforcing parts for a connecting rod

F₁, F₂: two part molded fiber body

1: first molded fiber body which forms the link

2₁, 2₂, 2₃: annular body, semi circular body, square block used as the second molded fiber body

Applicant: Honda Manufacturing Co. Ltd.

Assigned Representative: Kein Ochiai, Patent Attorney